

特開平7-256478

(43) 公開日 平成7年(1995)10月9日

(51) Int.Cl.⁵

B 2 3 K 26/06

26/14

識別記号

A

Z

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-28243

(22) 出願日 平成7年(1995)2月16日

(31) 優先権主張番号 94 01733

(32) 優先日 1994年2月16日

(33) 優先権主張国 フランス (F R)

(71) 出願人 592027148

ソシエテ・ナシオナル・デテユード・エ・
ドウ・コンストリュクシオン・ドウ・モト
ール・ダヴィアシオン、"エス、エヌ、
ウ、セ、エム、アー、"
フランス国、75724・パリ・セデツクス・
15、ブルバール・ドユ・ジエネラル・マル
シヤール・バラン・2

(72) 発明者
マリウス・ジヤン・マリイ・グターヌ
フランス国、77000・ムルン、アブニユ・
バツトン・9

(74) 代理人 弁理士 川口 義雄 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザ溶接ヘッド

(57) 【要約】

【目的】 溶接ノズルを用いる従来の周知の解決法の欠陥をなくして所定の要件に定めるレーザ溶接ヘッドを提供する。

【構成】 非常に小さな出口直径dを有するノズル10を備え、焦点距離150mmのCO₂レーザ・ビーム6の場合にはdは2.5mmであり、ノズル10は円錐内面11を有し、その頂点での半角は前記のレーザ・ビーム6の場合に15度であり、またその表面状態もRa0.8と良好であり、出口ゾーンはノズル出口直径dの2倍近い半径rの細部を有する。

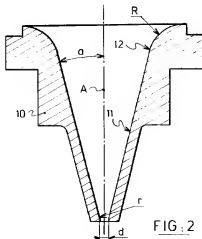


FIG. 2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 溶接しようとする領域にレーザ・ビームが到達する位置に出口を有する溶接ノズル10を備えるレーザ溶接ヘッドにおいて、前記ノズル10が150mmという長い焦点距離1のC O₂レーザ・ビームの場合に、2.5mmという非常に小さな出口直径dを有し、頂点での半角が前記レーザ・ビーム6の場合に15度である円錐面11と、前記レーザ・ビーム6の場合に半径4mmというノズル出口直径dの2倍近い半径rの櫛部を有する出口ゾーンとを備え、前記ノズル10の内面11が少なくともR a 0.8という良好な表面状態を有することを特徴とするレーザ溶接ヘッド。

【請求項2】 前記レーザ・ビーム6の入口が平レンズまたは窓8によって閉じられ、保護ガス取入口9が前記窓8の下にそのすぐ近傍に位置することを特徴とする請求項1に記載のレーザ溶接ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、改良された機能を有する溶接ノズルを備えたレーザ溶接ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 レーザ溶接装置において、前記のノズルを貫くレーザ・ビームを囲む、溶接されるゾーンの中に、溶融浴に直角に補助ガスを導くことを特に役割とする、溶接ノズルを使用することは、それ自体周知である。使用されるガスは、例えばアルゴンなどの中性ガスである。

【0003】 ガス取入口と連結されたこの種のノズルの例は、欧州特許E P A第0330565号、米国特許US-A第4804815号、及び同第4952770号に開示されている。従来の周知のこれらの装置では多くの場合、補足装置を付加する必要があった。すなわち、欧州特許第0330565号は、作業ゾーンをカバーし適切にノズルを囲むエジェクタを用意している。一般にレーザ溶接は、溶融浴の表面においてプラズマの形成を伴う。このプラズマは、これが安定しない場合は溶接を著しく阻害し、したがって最終製品の品質が損われ、特にその再現性が影響を受ける。さらに、プラズマはレーザ・ビームを遮蔽し、そのためプロセスの容量が制限される。したがって、溶接装置に、溶融浴の上にあり遠隔によってプラズマを抑える働きをする「プラズマ除け」と呼ばれるシステムがしばしば付加されている。欧州特許第0474575号は、厳密な意味での溶接ノズルの外周で作業ゾーンの外周に配置されたこの種のガス吹付けシステムの実施例を示している。この場合、要求される品質が高い応用種では、溶接ノズルにより溶融浴の上にガスを吹き付けて良好な結果を得ることは、明らかに不可能であることが判明している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、プラズマ除け

システムの利用は、溶接しようとするゾーンへの近づき易さに関して、特に溶接を実施するために同一平面内で方向を変えなければならぬ場合（例えば単一平面内において方形切片を溶接する場合）には、不都合なことが多い。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、溶接ノズルを用いる従来の周知の解決法の欠陥をなくして満足できる形で上記の条件に応えるレーザ溶接ヘッドであって、出口直径dが非常に小さく、150mmという長い焦点距離のC O₂レーザ・ビームの場合には2.5mmであり、円錐状内面の半角αが頂点で15度であり、出口ゾーンがノズル出口直径dの2倍近い半径rの櫛部、すなわちレーザ・ビームの場合には出口直径2.5mmに対して4mm径の櫛部を有し、内面はR a 0.8の良好な状態であることを特徴とするレーザ溶接ヘッドを対象とする。

【0006】 溶接ヘッドをその上部で平レンズによって閉じ、保護ガスを前記のレンズの下とそのすぐ近傍に注入すると有利である。

【0007】 本発明のその他の特徴と利点は、添付の図面を参照しながら本発明の実施例に関する以下の説明を読むことによって、さらによく理解されよう。

【0008】

【実施例】 本発明による、図1に概略図で示したレーザ溶接ヘッド1は、従来通り、本体2と取付け用上部フランジ3を有する。この本体2上には、周知のように反射鏡4と集束鏡5が取り付けられ、集束鏡5は、上部フランジ3上に設けられた穴7を通して溶接ヘッド中を貫通するようにレーザ・ビーム6を導く。

【0009】 本発明によれば、注目すべきことに、平レンズまたは窓8は、上部フランジ3の穴7の内部で、窓8を貫くレーザ・ビーム6の進路上に取り付けられ、取入口9が前記の本体2上、前記の窓8の下にそのすぐ近傍に設けられ、中性ガス、例えばアルゴンの供給源に連結されている。

【0010】 最後に、本体2は、レーザ・ビーム6の出口を囲みその内面が本発明による特定の形状を有する、溶接ノズル10を担持する。内面11の全体の形状は円錐形であり、出口の直径はかなり小さく、出口ゾーンは櫛部を有し、この櫛部の半径は出口の直径の約2倍に相当する。図面に示した実施例では、予想される溶接の応用例に適合した使用されるレーザ・ビームの特徴を考慮して、ノズル10の出口直径dは2.5mmであり、一方、出口ゾーンの半径rは4mmであり、内面11の円錐頂点での半角は15度である。ノズル10の円錐形内面11の基部12は、流路の中における乱流の発生を防止する櫛部Rによって、本体2の内面に連結されている。今説明している実施例では、使用されるレーザ・ビームは、図1において溶接しようとするゾーン上の焦点S

で示すように、焦点距離1を有し、この数値は150mmであり、使用されるレーザー源はCO₂源である。

【0011】いずれにせよ、ノズルの出口の直径dはかなり小さく、その値は使用されるレーザー・ビーム、特にその直径に応じて決まる。細部を有するノズル出口ゾーンの半径rは、ノズル出口の直径dの2倍近くに決定される。ノズルの内部円錐頂点の半角の値も同様に、使用されるレーザー・ビームに応じて決まる。図5に示した実施例の場合における上記の数値は、航空用エンジン部品、特に案内羽根の段や固定子の構造アーム、特にターボジェット・エンジンのプロワウルの構造アームなど、固定子の要素の溶接を意図する応用例に合ったそれ自体既知の特性を示すレーザー・ビームについて、実験的に決定されたものである。

【0012】前記のレーザー溶接ヘッドは特に、高い品質と欠陥に関する品質管理とを必要とする、あらゆる種類の突合せ溶接またはT継手向けのものである。

【0013】溶接において満足な結果を得ることは、図面を参照して説明した本発明による装置によって保証される。溶融浴に直角に補助ガスを導入する効率が、特に多数のパラメータを制御することによって向上する。ノズル10の内面11の円錐形状とノズル出口の形状によってガスの方向制御が保証され、ガス流が、最小の乱流レベルでノズルの幾何軸Aに平行に射出できるようになる。ガス供給圧の選定と溶接ヘッド内面の形状決定によって、溶接ヘッド内部の圧力に依存するガス流出速度の制御が可能になる。その重要な効果は、再現性のある結果で溶接の品質を保証するための不可欠な条件である。溶融浴の表面に発生するプラズマの安定性が得られることである。この効果は、ノズル出口の直径dを小さくし、ガス流におけるあらゆる乱流をなくすることによって得られる。ガス噴射が安定すること、及び特に乱流がないことは、ノズルの内面形状とその品質、すなわちノズル10の内面11の良好な表面状態によるものである。すなわち、上記の実施例では、少なくとも0.8という良好な値Raの表面状態が得られている。

【0014】同様に、本発明によるノズルによって得られる重要な利点は、従来の周知のある種の装置におけると同様に、「プラズマで除け」と呼ばれるシステムの使用

を必要とせずに、溶融浴のプラズマが非常に高い信頼度で安定化することである。したがって、溶接しようとするゾーンへの良好な近づき易さが保証され、本発明による溶接ヘッドにより順応性に富む工業的な利用が可能になる。

【0015】また、ノズル10の出口の直径dが小さくなっているため、溶融金属のねじれと溶融浴から発生する煙霧の上昇に対する、溶接ヘッドの鏡の効果的な保護が容易になる。また平レンズまたは窓8を使用し、窓8のすぐ下にガス注入装置が配置されているため、ノズル出口で乱れのない流れを得る助けとなる。その上、本体2の上部にガス取入口9が配置されているために、流れの品質が改善される。

【0016】航空用エンジン部品の製作における得られる溶着ビードの再現性のある品質が、本発明による装置の利点を示している。さらに、これらの装置は、種々のレーザー溶接装置、特に異なる種類のレーザー・ビーム源を利用する方法によるレーザー溶接装置に適用され、特にCO₂レーザー源及びYAGレーザー源を用いる溶接方法に適用される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるレーザー溶接ヘッドのレーザー・ビームの幾何軸を含む平面で切った概略断面図である。

【図2】前記のレーザー溶接ヘッドの一部をなす本発明による溶接ノズルを拡大した、図1に示すものと同様の図である。

【符号の説明】

- 1 レーザ溶接ヘッド
- 2 本体
- 3 取付け用上部フランジ
- 4 反射鏡
- 5 集束鏡
- 6 レーザ・ビーム
- 7 穴
- 8 平レンズ、窓
- 9 取入口
- 10 溶接ノズル
- 11 円錐状内面
- 12 基部

【図1】

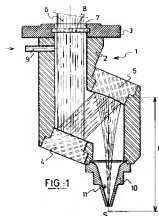


FIG. 1

【図2】

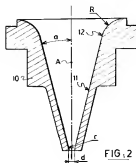


FIG. 2

フロントページの続き

(72)発明者 ジヤン・イブ・ロー
フランス国、94320・チアイス、アブニ
ユ・ドウ・ラ・レビュブリク・7

(72)発明者 ジエラル・ルイ・ザノリン
フランス国、91490・オンシー・シユル・
エコール、シユマン・ドユ・クロ・ドユ・
アリユワー・26